



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências Sociais e Humanas

Relatório de Estágio: Clínica Nephrocare, Covilhã **Fatores influenciadores do equilíbrio numa população** **hemodialisada**

Rui Filipe Leitão Luis

Relatório de Estágio para obtenção do Grau de Mestre em
Ciências do Desporto - Exercício e Saúde
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Daniel Almeida Marinho
Coorientador: Prof. Doutor Henrique Pereira Neiva

Covilhã, junho de 2018

Agradecimentos

A realização deste trabalho é o culminar de objetivos académicos que me foram propostos que foi imprescindível o apoio de inúmeras pessoas que apoiaram, direta e indiretamente, a ultrapassar todos os obstáculos e dificuldades ao longo deste percurso tornando-o mais simples até à sua concretização. Esta é uma das concretizações mais importantes da minha formação académica, tendo um grande significado pessoal.

Quero iniciar com os agradecimentos aos meus pais, pois sem o apoio e contributo deles ao longo destes anos, nada destas etapas seriam possíveis de realizar. Quero agradecer por todo o amor e carinho, por todas as palavras de motivação e por toda a força que me foi dado sem nunca duvidarem da minha capacidade de realização desta etapa final.

Ao professor Doutor Henrique Neiva e ao professor Doutor Daniel Marinho por toda a disponibilidade e apoio dado no decorrer do estágio e pelo voto de confiança na integração da equipa.

E a toda a equipa Nephrocare Covilhã, pelo ótimo acolhimento e apoio em todo o trajeto realizado, sem nunca duvidar na aplicação de projetos. Foi essa confiança que fez com que todo o processo acontecesse da melhor maneira.

Resumo

A realização do estágio teve o intuito de incentivar à prática de atividade física na população hemodialisada, na medida em que esta está agregada a níveis elevados de inatividade física com os consequentes efeitos negativos desta situação. A realização do programa de exercício físico (PEF) foi essencial para a melhoria da qualidade física e capacidade funcional dos indivíduos, tendo sido um dos pontos principais do estágio realizado. Decorrente do processo de estágio, procurou-se desenvolver um estudo com o objetivo de verificar quais os fatores que influenciam o equilíbrio postural na população que realizam a terapêutica de substituição renal (hemodiálise). O estudo foi composto por 2 grupos. As variáveis em estudo foram: índice de massa corporal (IMC), o índice de massa muscular (IMM) e índice de massa gorda (IMG), idade, género, diabetes, ansiolíticos, a prática de exercício físico, tempo que se encontram a realizar hemodiálise, hemoglobina, taxa de ultrafiltração removida e o nível de independência em cada um dos grupos. O presente estudo consistiu na análise dos fatores que podem influenciar o equilíbrio da população hemodialisada, procurando compreender quais os fatores influenciadores do equilíbrio postural. O estudo foi composto 53 indivíduos de ambos os sexos. Estes foram divididos em 2 grupos: um grupo (G1) que se encontrava dentro do valor de referência do teste de equilíbrio (SLS) e outro que se encontrava abaixo do valor de referência do SLS (G2). O G1 foi composto por 11 indivíduos (média \pm desvio padrão: idade de 59 ± 17.94 anos de idade, IMC: $26.21 \pm 3.44 \text{ kg/m}^2$, IMM: $15.15 \pm 3.19 \text{ kg/m}^2$, IMG: $10.71 \pm 2.98 \text{ kg/m}^2$). O G2 foi composto por 42 indivíduos (média \pm desvio padrão: idade de 59 ± 17.94 anos de idade, IMC: $26.21 \pm 3.44 \text{ kg/m}^2$, IMM: $15.15 \pm 3.19 \text{ kg/m}^2$, IMG: $10.71 \pm 2.98 \text{ kg/m}^2$). Foram verificadas diferenças entre os grupos, nomeadamente no tempo que realizam hemodiálise ($p < 0.05$), na realização do programa de exercício físico ($p < 0.05$), na utilização de ansiolíticos ($p < 0.05$), no IMM ($p < 0.05$) e no IMG ($p < 0.05$), verificando-se que o PEF e o maior IMM estava presente no G1, enquanto o maior tempo de hemodialise, a utilização de ansiolíticos e o maior IMG estava presente no G2. Pode-se concluir que para um melhor equilíbrio postural na população hemodialisada, é necessário que exista a prática de exercício físico de forma a controlar a composição corporal (maior IMM e menor IMG).

Palavras-chave

Exercício físico; Hemodiálise; Equilíbrio postural.

Abstract

The accomplishment of the stage was intended to encourage the practice of physical activity in the hemodialysis population, since it is aggregated to high levels of physical inactivity with the consequent negative effects of this situation. The physical exercise program (PEF) was essential for the improvement of the physical quality and functional capacity of the individuals, being one of the main points of the stage achieved. Due to the stage of the process, a study was carried out to verify which factors influence the postural balance in the population that undergo renal replacement therapy (hemodialysis). The study was composed of 2 groups. The variables studied were: body mass index (muscle mass index and fat mass index), ages, gender, diabetes, anxiolytics, physical exercise, time on hemodialysis, hemoglobin, rate of ultrafiltration removed and the level of independence in each of the groups. The present study consists of the analysis of the factors that can influence the hemodialysis population balance. It is intended to understand the factors influencing postural balance. The study consisted of 53 individuals of both sexes. These were divided into 2 groups: one group (G1) that was within the reference value of the balance test (SLS) and another group that was below the SLS reference value (G2). The G1 was composed of 11 individuals (mean \pm standard deviation: age 59 ± 17.94 years, BMI: 26.21 ± 3.44 kg / m², IMM: 15.15 ± 3.19 kg / m², IMG: 10.71 ± 2.98 kg / m²). G2 was composed of 42 individuals (mean \pm standard deviation: age 59 ± 17.94 years, BMI: 26.21 ± 3.44 kg / m², IMM: 15.15 ± 3.19 kg / m², IMG: 10.71 ± 2.98 kg / m²). As criteria for inclusion of G1 would have to i) carry out the hemodialysis process; ii) SLS value within the reference value. In the G2 were selected from were random for the performance of the balance test (SLS), excluding individuals needing assistance for travel (wheelchair, stroller and Canadian). There were several significant differences in the time of hemodialysis (in months) ($p < 0.05$), in the exercise program ($p < 0.05$), in the use of anxiolytics ($p < 0.05$), in muscle mass index ($p < 0.05$) and in the fat mass index ($p < 0.05$), it was verified that the PEF and the highest IMM were present in G1, while the longer time of hemodialysis, the use of anxiolytics and the highest IMG was present in G2. It can be concluded that for a better postural balance in the hemodialysis population, it is necessary to practice physical exercise in order to control body composition (higher MMI and lower FMI).

Keywords

Physical exercise; Hemodialysis; Postural balance.

Índice

1.	Introdução	1
2.	Breve revisão da literatura	3
2.1.	Exercício físico e doença renal crónica	3
2.2.	Função renal	3
2.2.1	Ultrafiltração	4
2.2.2	Equilíbrio eletrolítico	4
2.2.3	Equilíbrio ácido-base	4
2.2.4	Excreção de resíduos	5
2.2.5	Regulação da pressão sanguínea	5
2.2.6	Eritropoiese	5
2.2.7	Regulação metabolismo cálcio-fósforo	6
2.3.	Insuficiência renal crónica	6
2.3.1	Diabetes	6
2.3.2	Hipertensão	7
2.3.3	Glomerulonefrite	8
2.3.4	Insuficiência renal poliquística	8
2.4.	Diagnóstico da insuficiência renal crónica	8
2.5.	Medicação	8
2.5.1	Beta bloqueadores	8
2.5.2	Anti hipertensores	9
2.5.3	Eritropoietina	9
2.5.4	Aminácidos essenciais	9
2.5.5	Bicarbonato de sódio	9
2.5.6	Cálcio e vitamina D	9
3.	Identificação da Entidade de Estágio	11
4.	Caracterização das atividades desenvolvidas	13
4.1	Treino individualizados na população hemodialisada	13
4.1.1	Treino Aeróbio	15
4.1.2	Treino de força muscular	16
4.2.	Treino de melhoria do equilíbrio	16
4.3.	Dia mundial da atividade física	19
5.	Trabalho de Investigação	21

Introdução	21
Metodologia	22
Desenho do Estudo	22
Participantes	22
Análise Estatística	23
Resultados	24
Discussão	26
Conclusão	28
6. Conclusão geral	29
7. Bibliografia	31

Lista de Figuras

Figura 1 - Dados globais de diálise, retirado de Macário (2013).....	10
Figura 2 - Trajeto realizado.....	20

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Recomendações para a prática de exercício físico na população hemodialisada, adaptado de Medicine (2013).	15
Tabela 2 - Critérios de inclusão e de exclusão para iniciar o PEF	18
Tabela 3 - Valores de referência para o Single Leg Stance (SLS) (Bohannon, 2006)	18
Tabela 4 - Tabela de avaliação	18
Tabela 5 - Avaliação de exercícios.....	19
Tabela 7 - Caracterização qualitativa dos sujeitos (em nº de sujeitos e percentagem)	25
Tabela 8 - Caracterização quantitativa das amostras	25

.

Lista de Acrónimos

UBI	Universidade da Beira Interior
PEF	Programa de Exercício Físico
AF	Atividade Física
Ph	Potencial Hidrogénico
PTH	Paratormona
IRC	Insuficiência Renal Crónica
TFG	Taxa de Filtração Glomerular
Pcr	Fosfocreatina
ND	Nefropatia Diabética
Hba[1c]	Hemoglobina Glicada
IRCT	Insuficiência Renal Crónica Terminal
GN	Glomerulonefrite
FC	Frequência Cardíaca
PA	Pressão Arterial
Hb	Hemoglobina
SLS	Single Leg Stand
SPSS	Statistical Package of Social Science
IC	Intervalo de Confiança
IMC	Índice de massa corporal
IMM	Índice de massa magra
IMG	Índice de massa gorda
HD	Hemodialise
UF	Ultrafiltração

1. Introdução

O presente estágio teve como objetivo primário, o desenvolvimento e acompanhamento de um programa de exercício físico (PEF) realizado na clínica NephroCare da Covilhã, destinado para indivíduos em processo de diálise devido à insuficiência renal crónica terminal. A taxa de inatividade física nesta população é elevada, originando o agravamento de diversas patologias associadas à insuficiência renal crónica (IRC), logo a intervenção para a prática de exercício físico é fundamental para colmatar as mesmas. A prática de exercício físico traz diversos benefícios como: o aumento da capacidade de caminhar, melhoria do fluxo sanguíneo, melhoria no processo de utilização de oxigénio, redução dos sintomas de dor e redução de fatores de risco cardiovasculares, ou seja, existe um aumento na qualidade de vida e bem-estar nestes pacientes, o que faz com que a intervenção frequente de um profissional do exercício físico seja imprescindível (Silva & Nahas, 2008). A realização de exercício também foi já relatada como uma terapia, de forma a ignorar a realização do extenso tratamento.

A existência de uma equipa multidisciplinar é essencial para tornar as intervenções mais efetivas e precisas, devido à sistematização do conhecimento nas diversas áreas. Também é essencial para o diagnóstico de cada paciente, percebendo as patologias associadas e as necessidades que o mesmo precisa para alcançar os seus objetivos. Assim sendo, torna-se cada vez mais premente e necessária a integração de profissionais do exercício físico em equipas clínicas na perspetiva de aumentar a qualidade de vida dos pacientes com doenças crónicas. Foi neste sentido que este estágio surgiu, em resposta a esta necessidade previamente identificada pelos profissionais da saúde e particularmente nesta área, pelo projeto inovador e pioneiro que a entidade *Freseniuns Medical Care*, responsável pela grande parte das clínicas de hemodiálise no país, tem vindo a desenvolver e que visa o estímulo à prática de atividade física nesta população.

O presente documento contém assim um breve esclarecimento acerca da patologia da doença renal crónica, os seus problemas associados e os benéficos da prática de exercício físico nesta população específica, a descrição das principais atividades desenvolvidas, nomeadamente a realização de avaliações trimestrais e aplicação do plano de exercício físico (PEF) nos pacientes. Durante o estágio foi ainda reportado e investigado sobre o número de quedas na população hemodialisada e, de forma a colmatar a problemática da elevada taxa de quedas e foi aplicado um plano de exercícios com o objetivo de estimular o equilíbrio nessa população. Depois da integração inicial na clínica, com supervisão, de forma a facilitar a aprendizagem nesta área, foi proposta a realização de diversas fichas de estudo como complemento à aprendizagem e, desta forma a estar apto na interação

com os pacientes, relativamente à prática de exercício físico interdialítico. Por fim, como breve introdução à investigação, este documento apresenta os fatores influenciadores do equilíbrio na população que realiza a terapêutica de substituição renal.

2. Breve revisão da literatura

2.1. Exercício físico e doença renal crônica

A acentuada redução na tolerância ao exercício observada em pacientes que realizam hemodiálise é atribuído a vários fatores centrais e periféricos como anemia, distúrbios metabólicos, comprometimento do controle autonômico cardíaco, disfunção cardíaca, baixíssima aptidão cardiorrespiratória, defeitos de metabolismo oxidativo muscular e atrofia do músculo esquelético e como resultado Miopatia e neuropatia urêmica (Deligiannis, Kouidi, Tassoulas, et al., 1999; Deligiannis, Kouidi, & Tourkantonis, 1999; Kouidi et al., 1998; Mayer, Thum, & Graf, 1989). Além disso, um estilo de vida sedentário e disfunção psicológica devido à insuficiência renal e inatividade são fatores relatados para influenciar a aptidão física nestes pacientes em HD (Alexander, 1996; Isaacs et al., 2000). Os pacientes hemodialisados têm um nível de atividade física (AF) significativamente mais baixo relativamente aos indivíduos saudáveis sedentários levando a pensar que um paciente hemodialisado de 30 anos possa ter menos AF diária que um indivíduo sedentário saudável de 70 anos (Johansen, 2007).

O PEF aplicado na população hemodialisada tem o objetivo de combater o sedentarismo referido e minimizar as consequências produzidas, como as doenças cardiovasculares. Segundo a literatura, é recomendado a prescrição de exercício com o objetivo do desenvolvimento da capacidade aeróbia (Kenney, Wilmore, & Costill, 2015; Matvéiev & Ruas, 1986; Medeiros, 2012; Medicine, 2012; Ruivo, 2015). Através destes métodos de treino é possível melhorar a capacidade funcional nas atividades do dia-a-dia, aumentar a força muscular e, naturalmente aumentar o nível da qualidade de vida do mesmo. No entanto, está comprovado que o treino da força tem um papel importante para a prevenção de doenças associadas ao sedentarismo e ao estado avançado da idade (Kenney et al., 2015; Marques, 2004; Matvéiev & Ruas, 1986; Medeiros, 2012; Medicine & Ehrman, 2010; Ruivo, 2015; Wilmore, Costill, & Kenney, 1999). Logo, torna-se essencial desenvolver investigação com o objetivo de melhorar o programa de atividade física nas pessoas hemodialisadas de forma a obter os melhores resultados.

2.2. Função renal

O corpo humano necessita de energia e para tal é necessário converter matérias-primas em energia. Desse processo resulta em desperdícios tóxicos do metabolismo celular e estes são necessários remover do organismo.

Os rins são os principais órgãos excretores do organismo. A sua função consiste na remoção hemática da maioria dos produtos tóxicos resultante do metabolismo das matérias-primas, o que é importante para o controlo da volémia, da concentração de iões e pH sanguíneos, da produção de eritrócitos e do metabolismo. A pele, o fígado, os pulmões e os intestinos eliminam alguns produtos do metabolismo, mas se a função dos rins for comprometida, os outros órgãos não são capazes de compensar a extração dos produtos (Fazendeiro, 2011). As principais funções do rim são: A ultrafiltração, o equilíbrio eletrolítico, o equilíbrio ácido-base, as excreções de resíduos, toxinas e medicamentos, a regulação da pressão sanguínea, eritropoiese e a regulação do metabolismo cálcio-fósforo (Bastos, Bregman, & Kirsztajn, 2010).

2.2.1 Ultrafiltração

Relativamente à ultrafiltração, quando o sangue passa pelo o rim ocorre a filtração do plasma, formando-se a urina primitiva (filtrado glomerular). Os rins recebem aproximadamente 25% do débito cardíaco. Este aporte de sangue é essencial à formação do filtrado glomerular, uma vez que fornece nutrientes e oxigénio indispensáveis ao bom funcionamento das células renais. Quando o sangue entre nos capilares glomerulares, forma-se um ultrafiltrado que contém a mesma concentração de elementos que o plasma e à medida que o ultrafiltrado passa através do resto do nefrónio, ocorre a reabsorção e a eliminação para produzir a verdadeira urina que será excretada (Fazendeiro, 2011).

2.2.2 Equilíbrio eletrolítico

No equilíbrio eletrolítico, os rins reabsorvem a grande maioria de todos os eletrólitos filtrados, impedindo assim a redução dessas substâncias. Esta regulação é feita através de mecanismos passivos e ativos. O mecanismo passivo ocorre através de um gradiente de concentração, ou seja, os eletrólitos deslocam-se de uma área de maior concentração para uma área de menor concentração, criando um equilíbrio em ambas as soluções. O movimento ativo consiste em mecanismos de transporte de iões, sendo possível deslocar os eletrólitos sem ter em consideração os gradientes de concentração (Fazendeiro, 2011).

2.2.3 Equilíbrio ácido-base

Relativamente ao equilíbrio ácido-base, os processos metabólicos do organismo produzem geralmente excesso de ácido, e para a remoção do mesmo é utilizado dois mecanismos: o respiratório e o renal (Fazendeiro, 2011).

2.2.4 Excreção de resíduos

De acordo com Fazendeiro (2011), “os resíduos metabólicos são eliminados no filtrado glomerular. A creatinina contida no filtrado glomerular é eliminada pela urina”. Outros resíduos, como a ureia, são eliminados sem modificações do filtrado glomerular, mas sofrem reabsorção.

2.2.5 Regulação da pressão sanguínea

Os rins possuem um papel ativo na regulação da pressão sanguínea. Foram identificados quatro mecanismos através dos quais os rins regulam a pressão sanguínea: a regulação do volume plasmático, a aldosterona, o sistema renina-angiotensina-aldosterona e as prostaglandinas. Na regulação do volume plasmática, é realizada a reabsorção direta da água, para manter o volume plasmático e controlando a composição do líquido extracelular.

A aldosterona conserva o sódio do organismo, estimulando a reabsorção e resultando na conservação da água. No sistema renina-angiotensina-aldosterona, a renina é uma hormona libertada, em resposta a diversas situações incluindo a depleção de sódio, hipoperfusão da artéria renal ou estímulo dos nervos renais, por vias simpáticas. O angiotensinogénio, que é produzido pelo fígado e é ativado pela angiotensina I, na presença de renina. A nível pulmonar, dá-se a conversão da angiotensina I para a angiotensina II, que é um vasopressor e agente de estimulação da aldosterona. O efeito combinado destes mecanismos resulta na elevação da pressão sanguínea. A hipertensão associada à doença renal resulta da ativação inadequada deste sistema. Nestas condições, o volume de sangue em circulação é adequado, mas a perfusão renal diminui, provocando a ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona (Fazendeiro, 2011).

2.2.6 Eritropoiese

Na eritropoiese, a produção de eritrócitos é controlada pelos rins através da produção eritropoietina, que estimula a eritropoiese ao nível medular e prolonga o tempo de vida eritrocitário. A eritropoietina é produzida em resposta a um menor aporte de oxigénio às células do rim. Os indivíduos com insuficiência renal crónica possuem frequentemente valores de hematócrito sérico de 18 a 30 % (valores normais situam-se entre 42-47%). Esta diminuição resulta na menor produção de eritropoietina, associada aos efeitos tóxicos sobre a medula óssea, ao menor tempo de vida dos eritrócitos e à maior probabilidade de hemorragia (Fazendeiro, 2011).

2.2.7 Regulação metabolismo cálcio-fósforo

A regulação do metabolismo cálcio-fósforo é controlada pelos rins, estando fortemente correlacionados. Os mecanismos regulares mais importantes são a paratormona (PTH) e a vitamina D. A vitamina D regula a absorção gastrointestinal do cálcio, mas também a sua deposição ao nível da matriz óssea, para além do metabolismo do cálcio e do fósforo. A PTH estimula a reabsorção tubular do cálcio e a eliminação do fósforo (Fazendeiro, 2011).

2.3 Insuficiência renal crónica

A insuficiência renal crónica (IRC) é definida pela diminuição gradual da função renal, que por consequência, está associado a um aumento de creatinina sérica, uma diminuição da taxa de filtração glomerular (TFG) ou um decréscimo no débito de urina (Levey & Coresh, 2012). A creatinina surge da deterioração da fosfocreatina (PCr), que é uma fonte de energia utilizada para esforços musculares intensos, e é filtrado principalmente pelos rins. A nível sérico apresentar uma taxa superior, significa que o desempenho dos rins é insuficiente para a remoção do mesmo.

A TFG consiste no volume e concentração de água filtrada fora do plasma pelas paredes dos capilares glomerulares, por unidade de tempo. Esta é a primeira etapa na formação da urina. A insuficiência renal crónica define-se por TFG abaixo dos 60mL/min/1.73m². Quando os rins entram numa etapa final de falência, a TFG é apresentada abaixo dos 15mL/min/1.73m² e esta fase é designada por insuficiência renal crónica terminal (Sundberg, Jansson, Edling, & Wadman, 2010).

A doença possui diversos estádios de identificação do grau de lesão: estágio 1 consiste na taxa de filtração glomerular normal ou superior (≥ 90) com lesões renais; estágio 2 consiste na taxa de filtração glomerular ligeiramente inferior (60-89) com lesões renais; estágio 3 consiste na taxa de filtração glomerular gravemente inferior (15-29); estágio 5 ou 5D (em caso de diálise) consiste na insuficiência renal (≤ 14) (Sundberg et al., 2010). As principais causas da IRC são: diabetes, hipertensão, glomerulonefrite e insuficiência renal poliquística (Sundberg et al., 2010).

2.3.1 Diabetes

A diabetes possui 2 tipos: tipo 1 e tipo 2. O tipo 1 a produção de insulina é insuficiente enquanto no tipo 2 é uma combinação de resistência à insulina com a deficiência qualitativa ou quantitativa da mesma. Ambos os tipos podem desenvolver nefropatia diabética (ND), que é uma complicação microvascular causada por angiopatia dos capilares nos glomérulos renais.

A evolução da ND possui 4 etapas: pré-ND; ND incipiente; ND clínica; insuficiência renal crónica terminal. A pré-ND consiste em alterações na função renal, incluindo a hiperfiltração; Na ND incipiente a permeabilidade glomerular aumenta, levando a microalbuminúria; Na ND clínica os níveis de proteinúria total tornam-se positivos à medida que passa mais proteínas através da membrana glomerular; A insuficiência renal crónica terminal é estado terminal da função renal.

Os doentes com diabetes tipo 2 são tratados convencionalmente (placebo) ou com inibidores da enzima conservadora da angiotensina (ECA) e com o último tratamento referido, os doentes possuem um risco menor de 50% de desenvolver microalbuminúria (Fazendeiro, 2011). Os doentes com diabetes tipo 1 com nefropatia são tratados com hipertensores que pode melhorar a sobrevivência e travar a progressão para um nível que é necessária terapêutica substituição renal. Neste tipo de doente é importante controlar a glicémia pois, pode levar a micro e depois macroalbuminúria e ND.

As vantagens de controlo adequado da glicémia é a redução de glicose sanguínea, o que diminui o desenvolvimento de micro albuminúria; A diminuição da HbA[1c], que estabiliza a taxa de filtração glomerular; Redução de infeções; outras vantagens como internamentos mais curtos e diminuição da sede (Colberg et al., 2010).

2.3.2 Hipertensão

A hipertensão é a segunda principal causa de IRC e de IRCT (Garrison, Kannel, Stokes, & Castelli, 1987). Esta pode ser classificada como primária ou secundária. A primária entende-se por uma pressão arterial elevada (>140/90mmHg). A secundária é causada por outras condições que afetam os rins, artérias, coração ou sistema endócrino. Diversos mecanismos são responsáveis pela hipertensão essencial como: A retenção de sódio o que leva a retenção de água e a resposta do rim a uma sobrecarga de sódio é elevar a pressão arterial.

A prevalência da hipertensão essencial é tão elevada devido a fatores congénitos, que faz com que exista baixo peso à nascença e baixo número de nefrónio; Fatores alimentares, pois existe um elevado consumo de sódio, potássio, etc.; Fatores de risco genéticos, onde inclui o histórico clínico dos familiares; Fatores Físicos que inclui a obesidade, a idade, o género, o stress emocional e a frequência cardíaca; Outros fatores, como o baixo estatuto socioeconómico. As consequências da hipertensão persistente são problemas cardiovasculares (AVC, doença cardíaca coronária com angina de peito) (Hall et al., 2003). A hipertensão causa lesões renais ao nível de criar maior espessamento das paredes das arteríolas (arteriosclerose); Redução do Lúmen dos vasos; Maior Resistência nas arteríolas (Fazendeiro, 2011).

2.3.3 Glomerulonefrite

A glomerulonefrite (GN) aguda pode ocorrer como GN primária ou secundária. A primárias, os distúrbios só afetam os rins e causam inflamações nos glomérulos ou nos pequenos vasos renais. A secundária afeta vários órgãos do corpo e tem efeito sistêmico nos rins e causam uma inflamação nos glomérulos. A patogenia predominante da GN aguda é um mecanismo imune: os complexos antígeno- anticorpo criam depósitos nos glomérulos e levam a lesões glomerulares. Esta pode caracterizar-se por manifestação súbita de hematuria e proteinúria e muitas vezes estes sintomas são acompanhados de hipertensão, edema e função renal comprometida (TFG diminuída). A GN crónica resulta em inflamação e na destruição lenta e progressiva dos glomérulos. Os seus sintomas são: hipertensão; micro e macro hematuria; comprometimento renal de evolução lenta; proteinúria; dimensão reduzida dos rins (Fazendeiro, 2011).

2.3.4 Insuficiência renal poliquística

A Insuficiência renal poliquística é hereditária , incurável e o tratamento é conservador, de forma a aliviar os sintomas do doente. Esta é caracterizada por: afetar ambos os rins, o tecido dos rins é substituído por vários quistos; a dimensão dos rins aumenta; os quistos estão cheios de fluido; pode ocorrer proteinúria e hipertensão. As formas genéticas incluem a hereditária: que é mais comum e ocorre na infância, e a autossómica dominante (Fazendeiro, 2011).

2.4 Diagnóstico da insuficiência renal crónica

A capacidade de filtração do rim reflete-se na taxa de filtração glomerular. Em pessoas saudáveis, a taxa é de aproximadamente 120ml por minuto e 170L por dia.

Normalmente, a função renal é avaliada através de um teste de sangue ou através de um teste de proteinúria de forma a avaliar o estado eletólito da creatinina sérica e a uria sérica (Sundberg et al., 2010).

2.5 Medicação

2.5.1 Beta bloqueadores

A literatura não demonstra que os beta bloqueadores possuem um efeito negativo sobre a capacidade de melhorar a aptidão. Os pacientes possuidores de insuficiência renal crónica, apresentam sintomas de neuropatia autónoma com um pulso máximo mais baixo durante o

esforço máximo em comparação com indivíduos saudáveis da mesma faixa etária e género, não trata com beta bloqueadores (Sundberg et al., 2010).

2.5.2 Anti hipertensores

A população com doença renal crónica são tratados com uma terapia anti-hipertensiva com o objetivo de atrasar a progressão do estágio pré-urémico (estádio 1) pois, estes são sensíveis à desidratação pois, este leva ao risco de hipertensão. Durante o exercício é necessário uma adequada hidratação para compensar a perda de fluídos através do suor (Sundberg et al., 2010).

2.5.3 Eritropoietina

Os doentes com insuficiência renal crónica realizam uma terapia de substituição de eritropoietina pois, eles têm uma produção inadequada da mesma. A eritropoietina controla a eritropoiese, ou seja, a produção de eritrócitos (glóbulos vermelhos). Uma concentração de hemoglobina inferior é uma condicionante para a realização de exercício físico (Sundberg et al., 2010).

2.5.4 Aminácidos essenciais

Os doentes que se encontram no estágio pré-urémico (Estádio 1) são tratados com uma dieta reduzida em proteína, o que poderá levar a uma deficiência de aminoácidos essenciais para o organismo. A fim de maximizar a resposta dos músculos para o exercício, estes devem ser prescritos suplementos de aminoácidos essenciais (Sundberg et al., 2010).

2.5.5 Bicarbonato de sódio

O não tratamento da acidose metabólica cria uma maior frequência no aparecimento de câibras nos membros inferiores e ao catabolismo muscular, isto tem um efeito negativo nas respostas musculares ao exercício. Logo, os doentes com insuficiência renal crónica devem ser suplementados com bicarbonato de sódio para compensar a acidose metabólica (Sundberg et al., 2010).

2.5.6 Cálcio e vitamina D

A ingestão de cálcio deve de ser limitada, pois os alimentos ricos em cálcio são também ricos em fósforo, (por exemplo, produtos lácteos). Os suplementos como quelantes de fósforo, auxiliam na garantia das necessidades do cálcio.

A absorção de cálcio através dos quelantes de fósforo e dos alimentos, com a administração de vitamina D, pode ser excessiva, causando assim a hipercalcemia, calcificando as artérias vasculares com graves complicações. Por estas razões, o total de cálcio não deve de exceder 2.000 mg/dia (incluindo o cálcio obtido nos suplementos de cálcio como quelantes de fósforo) (Fouque et al., 2007).

Ao longo dos anos, Macário (2013) analisou a incidência da IRCT a nível nacional (Figura 1) e os resultados tornam-se alarmantes pois, é possível visualizar um aumento da doença e com perspectivas de aumento para o futuro.

Dados Globais de diálise (HD+DP) Prevalência pontual 1997 - 2015

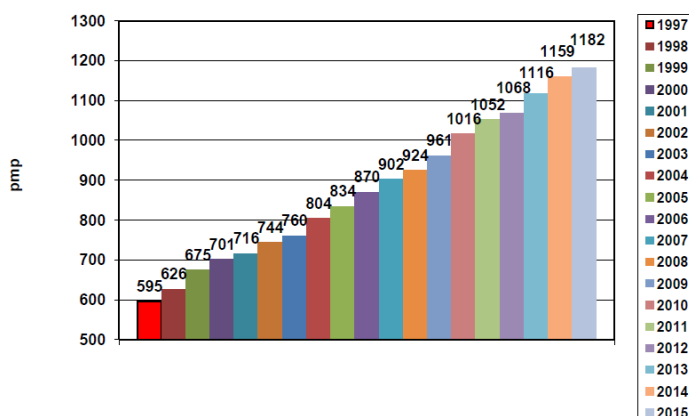


Figura 1 - Dados globais de diálise, retirado de Macário (2013).

3. Identificação da Entidade de Estágio

A “Fresenius Medical Care” possui mais de 30 anos de experiência e é um líder a nível mundial de produtos e serviços de diálise. A empresa está distribuída por 100 países nos 5 continentes de forma a proporcionar serviços e produtos de qualidade. A empresa encontra-se em constante investigação para continuar o crescimento da mesma através do desenvolvimento e melhoria nas terapias e produtos fornecidos, e assim melhorar a qualidade de vida dos doentes renais.

A nível nacional, a empresa iniciou a sua atividade direta em Portugal em 1993, com a comercialização de produtos para o tratamento da insuficiência renal crónica terminal (IRCT). Esta empresa passou a prestar serviços de saúde no setor da diálise e atualmente possuem 38 clínicas a nível nacional e cerca de 4520 doentes com insuficiência renal crónica terminal. Em 1996 surgiu através da fusão com a *National Medical Care*, iniciando a prestação de serviços de diálise.

A clínica da Covilhã possui cerca de 135 pacientes que realizam hemodiálise, entre eles 62 são do género feminino e 73 são do género masculino. A média de idades é de 72.5 anos e existe 101 pacientes que possuem mais de 65 anos, logo é possível concluir que a população que realiza hemodiálise na Covilhã, é uma população envelhecida. Estes demonstram ter uma mobilidade limitada e um baixo índice de qualidade de vida associado às suas patologias. Segundo Johansen and Painter (2012), “os pacientes com insuficiência renal crónica, em programa regular de hemodiálise, estão limitados na sua capacidade física global entre 60 e 70% do esperado para a sua idade, quando comparado com indivíduos saudáveis”. A patologia mais frequente é a diabetes, estando presente em 63 pacientes. Sendo esta patologia mais frequente nestes pacientes, a prática de exercício físico é imprescindível para aumentar a sensibilidade celular à insulina, diminuir a gordura corporal, controlar a pressão arterial e combater os problemas associados à diabetes quando esta não se encontra devidamente controlada pelo paciente.

4. Caracterização das atividades desenvolvidas

As atividades desenvolvidas na Nephrocare, teve o intuito de melhorar a qualidade de vida e a capacidade funcional dos pacientes portadores de insuficiência renal crônica, com isto, toda a intervenção esteve ao redor dessa população. A entidade de estágio possuía em vigor um programa de exercício físico (PEF) e, foi-nos proposto aumentar a taxa de participantes e conseguir manter a sua adesão. Em conjunto com a equipa multidisciplinar, foi analisado diversos pacientes que tivessem capacidade, consoante as suas patologias, para realizar o PEF.

Na realização das avaliações trimestrais, foi diagnosticado uma lacuna no programa: os pacientes possuíam baixos níveis de equilíbrio postural, contudo, foi realizado uma revisão de literatura para implementar um programa de equilíbrio nos mesmos (EquilibrArte).

Por fim, com o objetivo de combater o sedentarismo, no dia mundial da atividade física, foi organizado uma atividade para os pacientes e os seus familiares, de forma, a alertar a necessidade de realizar atividades físicas diariamente.

4.1 Treino individualizados na população hemodialisada

Diversos estudos examinaram os efeitos da realização de exercício no desempenho das atividades diárias (caminhar, levantar de uma cadeira) (Johansen, 1999; Koufaki, Mercer, & Naish, 2002; Painter, Carlson, Carey, Paul, & Myll, 2000). Outros procuraram examinar o efeito do exercício físico na função muscular (Força máxima, cansaço causado pelo exercício). Para a análise destes fatores, foi realizado diversos métodos: treino progressivo de resistência aeróbia (Castaneda et al., 2001; Headley et al., 2002); treino progressivo de resistência aeróbia combinado com treino de força de resistência (DePaul, Moreland, Eager, & Clase, 2002; Oh-Park et al., 2002); treino resistência aeróbia através de jogos com bola combinado com treino de força resistência leve (Kouidi et al., 1998). A nível cardiorrespiratório existe um aumento no seu VO_2 máximo, um aumento na capacidade de trabalho. A nível de força muscular, houve um incremento na sua força voluntária máxima e uma redução de fadiga na realização de exercício, levando a um aumento da sua capacidade funcional para as atividades diárias.

As doenças cardiovasculares são predominantes nos pacientes em hemodiálise e representa cerca de 50% de todas as mortes (Herzog, Ma, & Collins, 1998; Ifudu, 1998). Os exercícios de

força foram implementados em conjunto do treino aeróbio devido a ser um fator importante para a melhoria do condicionamento dos pacientes (Barnea et al., 1980; Diesel, Noakes, Swanepoel, & Lambert, 1990). Enquanto variáveis para prescrever e controlar o treino, a frequência cardíaca serve de variável relevante, no entanto, podem existir respostas cardiovasculares imprevisíveis devido à alteração rápida dos fluidos durante a diálise ou nefropatia diabética (Painter & Zimmerman, 1986).

Os programas de exercício na diálise desempenham um papel importante na melhoria de força e equilíbrio. É necessário ter diversos cuidados pois, a função física dos doentes pode ser agravada pela deficiência de visão, equilíbrio, diminuição de força e episódios de hipotensão o que levam a aumentar o risco de quedas dentro do centro de diálise (Roberts, Kenny, & Brierley, 2003). Os efeitos de um programa de exercício físico neste tipo de população podem ser: melhoria do controlo da pressão arterial, melhoria da função cardíaca, aumento da variabilidade da frequência cardíaca e redução de arritmias, melhoria da força, da resistência e da morfologia muscular, melhoria da qualidade de vida e melhoria da capacidade funcional (Reboredto, Paula, Henrique, & Bastos, 2007), o aumento da capacidade de caminhar, com mudanças significativas na distância, velocidade e tempo de caminhada (Hiatt, Regensteiner, Hargarten, Wolfel, & Brass, 1990; Pinto et al., 1997; Stopka et al., 1998); melhoria do fluxo sanguíneo periférico, através de modificações na circulação colateral, e redução na viscosidade sanguínea (Hiatt et al., 1990; Mannarino, Pasqualini, Menna, Maragoni, & Orlandi, 1989; Moore, Durstine, & Painter, 2016); melhoria do metabolismo músculo-esquelético, facilitando a utilização do oxigênio e permitindo maior capacidade de desempenho em atividades físicas (Hiatt et al., 1990; Mannarino et al., 1989; Stopka et al., 1998); redução dos sintomas da dor (Gardner & Poehlman, 1995; Moore et al., 2016; Stopka et al., 1998); melhoria da qualidade de vida, percepção de bem-estar e disposição (Pinto et al., 1997); redução de alguns fatores de risco cardiovasculares (Moore et al., 2016).

Para além de todos os benefícios apontados, é sabido que a implementação de atividade física na rotina dos idosos, segundo a Organização Mundial de Saúde, inquestionavelmente, promove um aumento da qualidade de vida de várias formas, entre as quais, no equilíbrio, na força, na coordenação, na flexibilidade e na resistência (Pereira, 2007). Tal como os benefícios físicos, também a saúde mental, o controlo motor e as funções cognitivas são favorecidas. A prática de exercício físico, não promove apenas privilégios físicos, mas também sociais, e mesmo que a sua prática se inicie tardiamente, os benefícios são sentidos, essencialmente a nível da diminuição de dores, de estados de incapacidade característicos de idades avançadas, tais como artrite, osteoporose e hipertensão (Organization, 2007). A aplicação do treino seguiu as recomendações de Medicine (2013), como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Recomendações para a prática de exercício físico na população hemodialisada, adaptado de Medicine (2013).

Treino	Aeróbio	Força de Resistência
Frequência	3-5 dias/semana	2-3 dias/semana
Intensidade	Moderada (40-<60% VO ₂ R; Escala de Borg 11-13)	70-75% 1RM
Tempo	20-60 min contínuos; 3-5 min exercício intermitente, acumulando 20-60 min	Minimo 1 série 10-15 repetições; 8-10 exercícios para grandes grupos musculares
Tipo	Caminhar, bicicleta e natação	Pesos livres ou máquinas

A prescrição individual era realizada através de uma bateria de testes, realizada a cada 3 meses com o objetivo de obter o plano mais adequado para cada paciente.

4.1.1 Treino Aeróbio

O treino aeróbio implementado foi dividido em 3 fases: fase de aquecimento, fase de condicionamento e fase de arrefecimento. A fase de aquecimento tem como objetivo aumentar o fluxo sanguíneo ao músculo cardíaco e aos músculos solicitados, aumentar a temperatura corporal, preparar o sistema cardiorrespiratório para o treino e preparar o indivíduo psicologicamente. Logo, o aquecimento é a transição do estado de repouso para o estado de exercício e reduz a probabilidade de lesão músculo-esquelética (R. Ruivo, 2015). Esta fase tem uma duração de 5 minutos com uma intensidade baixa (carga 3 no cicloergómetro) (Medicine & Ehrman, 2010). O condicionamento é onde o treino cardiovascular é prescrito através da manipulação de um conjunto de variáveis - frequência, intensidade e tempo (R. Ruivo, 2015) e esta tem uma duração entre 20 a 60 minutos consoante o indivíduo. A fase de arrefecimento consiste no decréscimo da intensidade do exercício, de forma a regressar à frequência cardíaca (FC) e da pressão arterial (PA) de repouso. Assim, é possível evitar possíveis tonturas ou desmaios devido a quedas acentuadas das variáveis mencionadas. Esta fase tem uma duração de 5 minutos com a intensidade igual à da fase de aquecimento (carga 3 no cicloergómetro) com uma frequência gestual mais lenta (Medicine & Ehrman, 2010).

Situações de baixa tolerância ao exercício: pode resultar da soma de períodos de exercício de 10 min, intervalados com períodos de repouso.

A intensidade foi monitorizada pela escala de perceção subjetiva de esforço de borg (6-20): leve a moderada (12-15). No caso do paciente afirmar que se encontra abaixo de 12, implica incremento da intensidade de treino (aumento da frequência gestual ou da resistência do cicloergómetro), através da FC e da PA.

A duração do exercício aeróbio deve, idealmente, perfazer um mínimo de 150min semanais. Para tal, esta deve ser progressivamente aumentada (10 min a cada duas semanas, de acordo com a tolerância do doente) (Organization, 2010). Os fatores para a não realização dos exercícios: glicemia pós-prandial < 80 mg/dl, ganho de peso interdialítico maior do que 5 kg, febre, pressão arterial sistólica > 190 mmHg e/ou pressão arterial diastólica >100mmHg, frequência cardíaca > 150 bpm, dor torácica ou náuseas. O material utilizado para esta etapa foi um cicloergómetro.

4.1.2 Treino de força muscular

Relativamente ao treino de força muscular, foram apenas executados 6 exercícios para os membros inferiores devido à ligação feita entre o doente e a máquina, tornando impossível o treino dos membros superiores no processo interdialítico. O planeamento das cargas é delineado consoante as indicações do American College of Sports Medicine para o treino em idosos e doentes cardíaco. Durante a realização dos exercícios, a maior preocupação seria evitar a manobra de valsava para evitar o aumento da pressão arterial.

Os fatores para a não realização dos exercícios: glicemia pós-prandial < 80 mg/dl; ganho de peso interdialítico maior do que 5 Kg; febre; pressão arterial sistólica > 190 mmHg e/ou pressão arterial diastólica >100mmHg; frequência cardíaca > 150 batimentos por minuto; dor torácica ou náuseas. A hemoglobina (Hb) foi monitorizada mensalmente, para verificar casos de anemia, e no caso de Hb < a 8,5 o utente interrompia o PEF até normalização da situação clínica. Os critérios para interrupção de exercício seriam: hipoglicémia, vertigens, palidez, dispneia desproporcional à intensidade de esforço, dessaturação de O₂.

4.2 Treino de melhoria do equilíbrio

O risco de quedas aumenta com a idade, sendo que a população idosa, no geral, parece estar mais sujeita a este acontecimento, resultando em fraturas e consequente aumento do risco de morte (Braithwaite, Col, & Wong, 2003; Tinetti, Speechley, & Ginter, 1988; Tinetti & Williams, 1997). De forma específica, este risco parece ainda ser mais acrescido quando nos deparamos sobre portadores de doença renal crónica (Cook et al., 2006; Li, Tomlinson, Naglie, Cook, & Jassal, 2007). De facto, nos doentes que realizam diálise, o risco de morte após fratura em um ano, é mais alto quando comparados com indivíduos que não reportaram alguma fratura anterior (Tentori et al., 2014). Esta fragilidade tem sido associada a fatores adversos, incluindo a hospitalização, incapacidade e óbito entre os pacientes com doença renal crónica (Bao, Dalrymple, Chertow, Kaysen, & Johansen, 2012; Johansen, Chertow, Jin, & Kutner, 2007; Roshanravan et al., 2012). Os dados mais recentes sugerem que o tratamento

da doença renal crônica poderá contribuir para um aumento das taxas de fratura (Arneson et al., 2013; Cunningham, Danese, Olson, Klassen, & Chertow, 2005), talvez devido à alteração óssea que acontece na doença renal crônica e que é responsável pela incidência de fraturas nos pacientes em fase terminal (Delgado et al., 2015).

Os pacientes de diálise tendem a acumular inúmeros fatores de risco que podem influenciar a propensão para quedas. Frequentemente têm múltiplas comorbidades no início da diálise, entre as quais a elevada prevalência de diabetes, surgimento de doenças cardiovasculares, depressões, distúrbios do sono, síndrome das pernas inquietas e/ou neuropatias periféricas e autonómicas e polifarmácias (Etgen, Chonchol, Förstl, & Sander, 2012; Ismail, Hakim, Oreopoulos, & Patrikarea, 1993; Jassal, Coulshed, Douglas, & Stout, 1997; Jassal, Douglas, & Stout, 1998; Kurella, Covinsky, Collins, & Chertow, 2007; Nowicki, Zwiech, Dryja, & Sobański, 2009; Polner et al., 2011). Além disso, a diálise está associada à movimentação rápida dos fluidos e eletrólitos que predispõem os doentes a hipotensão e arritmias (Jassal et al., 1998). Estas evidências poderão contribuir para a elevada taxa de queda que tem vindo a ser demonstrada, registando valores entre 26-47% em pacientes de hemodiálise, em diferentes grupos etários (Abdel-Rahman, Yan, Turgut, & Balogun, 2011; Cook et al., 2006; Desmet, Beguin, Swine, Jadoul, & Group, 2005; Roberts, Jeffrey, Carlisle, & Brierley, 2007). Considerando que parece existir um risco aumentado de morte em indivíduos com esta doença que sofreram uma ou mais quedas (Abdel-Rahman et al., 2011; Li et al., 2007), para além de um trabalho adequado de reforço muscular, urge intervir na prevenção de quedas através do estímulo do equilíbrio e propriocepção motora. Coloca-se assim a hipótese de que este tipo de exercitação poderá contribuir para a diminuição do declínio funcional, diminuição de quedas, e de necessidades de cuidados institucionais a longo prazo, comuns nesta população (Sattin et al., 1990; Tinetti & Williams, 1997, 1998).

Tendo em conta o supracitado, este projeto surgiu e foi desenvolvido no âmbito de colmatar a lacuna existente na oferta e proporcionar aos pacientes de diálise um programa de exercício que vise estimular o equilíbrio corporal como forma de prevenção do risco de quedas. Por forma a implementar o programa de exercícios visando o estímulo do equilíbrio corporal, importa definir com precisão os critérios de inclusão e exclusão. Assim foi estipulado critérios de inclusão e exclusão do projeto como referido na Tabela 2.

Tabela 2 - Critérios de inclusão e de exclusão para iniciar o PEF

Critérios Inclusão	
- Frequentar o Programa de exercício físico (PEF)	
- Resultado abaixo do valor de referência no teste de equilíbrio (SLS)	
Critérios Exclusão	
- Resultado obtido no teste de equilíbrio encontra-se dentro do valor de referência ou acima	
- Não realizar o teste de equilíbrio (SLS)	

Na Tabela 3 são apresentados os valores de referência para o Single Leg Stance (SLS) utilizados para inclusão do projeto de equilíbrio.

Tabela 3 - Valores de referência para o Single Leg Stance (SLS) (Bohannon, 2006)

≤69 anos de idade	70-79 anos de idade	≥80 anos de idade
≥ 20,4	≥ 17,2	≥ 8,5

Os exercícios realizados foram avaliados de forma a compreender quando é necessário oferecer um novo estímulo ao doente. A Tabela 4 consiste na análise dos exercícios e a Tabela 5 são os critérios para estipular a avaliação.

Tabela 4 - Tabela de avaliação

Nome																		
Data	Marcha Estática			Posição Semi Tandem			Elevação MI - 4 direções			Flexão MI c/ suporte			Quadrado			Step		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2

Tabela 5 - Avaliação de exercícios

0	1	2
Não realiza o exercício	Não cumpre todos os requisitos necessários para a execução correta	Cumprir a execução correta

Ao atingir o nível dois (2), necessitava de realizar esse mesmo feito durante uma semana completa para progredir de exercício. Em seguida serão apresentados os exercícios a serem realizados na sequência devida, bem como a descrição dos mesmos, variáveis da carga e progressões a serem realizadas. O plano de treino foca no trabalho de equilíbrio e no trabalho de força. O respetivo plano está planeado para 10 minutos, em que 7 minutos é de prática e 3 minutos é de explicações e correções a realizar. Os exercícios são simples de forma a facilitar a compreensão e realização dos mesmos. A intervenção foi pré dialítica, ou seja, ocorre antes da diálise ser iniciada e apenas foi realizada na 2ª e 3ª diálise semanal, de forma a não ter o fator de ganho de peso interdialítico. Ao completar a progressão com sucesso espera-se que o indivíduo consiga realizar com sucesso o teste de avaliação dando por concluído o treino. O programa só é realizado se o indivíduo não apresentar sinais externos de fadiga como o cansaço, palidez, tonturas e fraqueza. Se durante o exercício o indivíduo apresentar sinais de indisposição deve parar a atividade. A avaliação deve ser realizada em todas as sessões para uma avaliação mais eficaz da progressão.

4.3. Dia mundial da atividade física

O dia 6 de abril é caracterizado o dia mundial da atividade física e, como forma de celebrar o dia, foi organizado uma atividade de forma a promover o mesmo para os doentes e os seus familiares. Para existir disponibilidade de todos os participantes, foi realizado 8 de abril, no domingo, pois é quando a clínica se encontra encerrada.

Segundo as recomendações da Organization (2010), é recomendado realizar 30 minutos de exercício físico por dia de forma a prevenir o sedentarismo pois, esta é apontada como quarto principal fator de risco de morte em todo o mundo e, como forma de demonstrar a simplicidade deste objetivo foi realizado uma caminhada com um trajeto com a duração de 30 minutos (Figura 3). No final da caminhada existiu um reforço alimentar e a realização de jogos tradicionais de forma a promover a socialização entre os diferentes participantes.

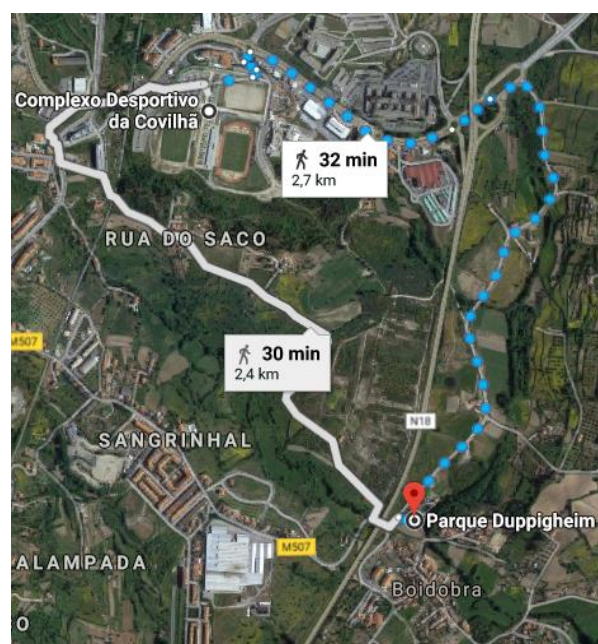


Figura 2 - Trajeto realizado

Esta atividade teve a presença de 4 doentes, 3 acompanhantes, 2 estagiários, 6 enfermeiros, 1 auxiliar, 1 administrativa e 1 assistente social. Como forma de manter a prática de atividade física diária foi oferecido pedómetros a todos os participantes e foi instruído que o mínimo de passos por dia seria de 5000.

5. Trabalho de Investigação

Fatores influenciadores no equilíbrio postural na população hemodialisada

Introdução

A população hemodialisada está associada a quedas, resultando em fraturas (Braithwaite et al., 2003; Tinetti et al., 1988; Tinetti & Williams, 1997) e possuem um risco acrescido de morte após fratura, comparando com indivíduos sem fratura (Tentori et al., 2014). Pacientes com doença renal crónica possuem uma taxa de quedas elevada (Abdel-Rahman et al., 2011; Cook et al., 2006; Desmet et al., 2005; Roberts et al., 2007) e, devido à sua fragilidade é necessária a atenção redobrada. O risco de fratura entre os pacientes com doença renal crónica, está relacionado à concentração sérica da hormona da paratiroide (Block et al., 2004). Os dados recentes sugerem que o tratamento da doença renal crónica pode afetar taxas de fratura (Arneson et al., 2013; Cunningham et al., 2005).

As quedas são a causa mais comum de trauma em idosos, com lesões acidentais, sendo o nono mais comum que causa morte neste grupo etário (Miniño, Anderson, Fingerhut, Boudreault, & Warner, 2006). Uma queda pode ser a primeira manifestação do declínio físico grave ou aguda (Cook et al., 2006). Quedas podem prever hospitalização, declínio funcional e a necessidade de cuidados institucionais a longo prazo (Sattin et al., 1990; Tinetti & Williams, 1997, 1998). Mesmo na ausência de lesões físicas, quedas podem levar ao indivíduo tornar-se receosa após sofrer uma queda (Tinetti & Powell, 1993). Por sua vez, esse medo da síndrome de queda, muitas vezes provoca uma limitação voluntária de mobilidade, uma diminuição gradual da independência funcional e, finalmente, uma maior necessidade de cuidados domiciliários (Kressig et al., 2001).

A acentuada redução na tolerância ao exercício observada em pacientes realizando hemodiálise é atribuído a vários fatores centrais e periféricos como anemia, distúrbios metabólicos, comprometimento do controle autonômico cardíaco, disfunção cardíaca, baixíssima aptidão cardiorrespiratória, defeitos de metabolismo oxidativo muscular e atrofia do músculo esquelético e como resultado miopatia e neuropatia urémica (Deligiannis, Kouidi, Tassoulas, et al., 1999; Deligiannis, Kouidi, & Tourkantonis, 1999; Kouidi et al., 1998; Mayer et al., 1989). Neste sentido, o presente estudo pretende caracterizar e analisar alguns dos fatores que influenciam o equilíbrio da população hemodialisada.

Metodologia

Desenho do Estudo

O presente estudo consistiu na análise de fatores que podem influenciar o equilíbrio da população hemodialisada. Pretende-se assim compreender quais os fatores influenciadores do equilíbrio postural na população hemodialisada. O estudo foi composto por 2 grupos (G1 e G2), em que o G1 possuía o valor do teste de equilíbrio (SLS) dentro da referência considerada normal, enquanto o G2 possuía o valor abaixo da referência estipulada. Pretendeu-se comparar as diversas variáveis, nomeadamente, a idade e o género, as características antropométricas, como o índice de massa corporal (IMC), o índice a massa muscular (IMM) e o índice de massa gorda (IMG), o estado de saúde, utilizando variáveis como diabetes, toma de ansiolíticos, o tempo que se encontram a realizar hemodiálise, a hemoglobina, taxa de ultrafiltração removida, e o tempo de prática de exercício físico.

Participantes

A amostra foi constituída por dois grupos, um grupo (G1) que se encontrava dentro do valor de referência (Tabela 2) do teste de equilíbrio (SLS) para população idosa e outro que se encontrava abaixo do valor de referência do SLS (G2). O G1 foi composto por 11 indivíduos (média \pm desvio padrão: idade de 59 ± 17.94 anos, IMC: 26.21 ± 3.44 kg/m², IMM: 15.15 ± 3.19 kg/m², IMG: 10.71 ± 2.98 kg/m²). O foi formado de ambos os sexos, em que 3 eram do género feminino, e 8 do género masculino. Como critérios de inclusão do G1 teriam de i) realizar o processo de hemodiálise; ii) valor de SLS dentro do valor de referência.

Relativamente ao G2, o grupo foi formado por 42 indivíduos (média \pm desvio padrão: idade de 67 ± 13.19 anos, IMC: 29.08 ± 7.12 kg/m², IMM: 12.98 ± 2.74 kg/m², IMG: 15.99 ± 7.06 kg/m²). O grupo era composto por com ambos os sexos, em que 19 eram do género feminino e 23 do género masculino. Os incluídos neste grupo foram selecionados de foram aleatórias para a realização do teste de equilíbrio (SLS), excluindo indivíduos com necessidade de assistência para deslocações (cadeira de rodas, andarilho e canadianas). As características dos sujeitos e a sua distribuição pelos grupos de avaliação podem ser consultados nas Tabelas 7 e 8.

Procedimentos

A recolha dos respetivos dados para a análise estatística foi realizada de diferentes formas: a idade, se é detentor da diabetes, se tem prescrição de ansiolíticos, o tempo de realização a terapêutica da hemodialise em meses e a média mensal da taxa de ultrafiltração foi retirado da ficha pessoal de cada paciente.

A hemoglobina foi examinada através de amostras de sangue e analisado por especialistas da área.

Relativamente ao IMC, IMM e IMG, era realizado mensalmente a pesagem através da bioimpedância a cada paciente através do equipamento *body composition monitor* desenvolvida pela própria entidade, *Fresenius medical care*. Os valores obtidos eram, por definição do aparelho, atribuídos em quilos por metro quadrado, sendo assim relativizados à altura do sujeito. Importa referir que a análise por bioimpedância é um método válido para a estimativa da composição corporal, a medição da massa magra e massa gorda dos sujeitos, uma vez que os diferentes tecidos do corpo humano contêm diferentes quantidades de água e diferenças na densidade celular. Porém, estas as medições podem ser afetadas pelo estado de hidratação e devem ser tidos alguns cuidados durante a utilização desta avaliação (Panorchan, Nongnuch, El-Kateb, Goodlad, & Davenport, 2015). Assim, enquanto principais cuidados que foram tidos em conta podemos referir i) não beber ou comer nas 3 horas antecedentes à avaliação; ii) não realizar exercício nas 12 horas antecedentes à avaliação; iii) urinar 30 min antes da realização do teste; iv) não consumir álcool nos dias anteriores à realização do teste nem agentes diuréticos. O valor do índice de massa corporal (IMC) foi calculado dividindo o valor da massa corporal pelo quadrado da altura dos indivíduos.

Por fim, foi realizado o questionário de Barthel questionário a cada paciente e, com os resultados, compreender o nível de independência de cada um (Mahoney, 1965).

Análise Estatística

Para a análise dos dados foi utilizado o programa Microsoft Office Excel 2016 e o programa de análise estatística *Statistical Package of Social Science* (SPSS) 23.0, ambos para *Windows*. O cálculo de médias, desvios-padrão, diferenças e intervalos de confiança (IC95%) foram realizados por métodos estatísticos padronizados. Para verificar a normalidade dos dados foi realizado o teste de Shapiro-Wilk ($n < 30$) e o teste de kolmogorov-Smirnov ($n \geq 30$), tendo-se verificado que os dados não apresentavam uma distribuição normal. Os testes adotados foram os testes não-paramétricos para a análise dos dados. Por forma a comparar as duas condições (Dentro do valor de referência do SLS vs. Abaixo do valor de referência do SLS), foi utilizado o teste U de Mann-Withney e o teste T para amostras independentes. Foi assumido um nível de significância para a rejeição da hipótese nula de $p \leq 0.05$.

Resultados

Na Tabela 7 são apresentados os dados referentes à caracterização qualitativa da amostra, no que diz respeito a dados da composição corporal e a dados clínicos. Como se pode verificar, a realização de exercício físico e a utilização de ansiolíticos têm influência sobre o equilíbrio postural dos pacientes com doença renal crônica. A realização de exercício físico demonstra ter um impacto positivo, enquanto a utilização de ansiolíticos um impacto negativo no equilíbrio postural.

A Tabela 8 apresenta dados referente à caracterização quantitativa da amostra, representado em média e desvio padrão, demonstrando a idade, o tempo que realizam hemodiálise (em meses), a hemoglobina, a taxa de ultrafiltração removida e composição corporal. Como se pode verificar, o tempo que realizam hemodiálise e a composição corporal têm impacto sobre o equilíbrio postural.

Enquanto o IMM tem impacto positivo no equilíbrio, o IMG e o tempo que realizam hemodiálise têm impacto negativo no mesmo.

Tabela 6 - Caracterização qualitativa dos sujeitos (em n° de sujeitos e percentagem)

		G1	G2	p-value
Gênero	Masculino	8 (25.8%)	23 (74.2%)	0.327
	Feminino	3 (13.6%)	19 (86.4%)	
Diabetes	Sim	3 (11.5%)	23 (88.5%)	0.099
	Não	8 (29.6%)	19 (70.4%)	
PEF prévio	Sim	8 (38.1%)	13 (61.9%)	0.017 ¹
	Não	3 (9.4%)	29 (90.6%)	
Ansiolíticos	Sim	2 (8%)	19 (67.9%)	0.031 ²
	Não	9 (32.1%)	16 (57.1%)	
Nível Barthel	Dependência	0 (0%)	1 (100%)	0.449
	Dependência Leve	1 (9.1%)	10 (90.9%)	
	Independente	10 (24.4%)	31 (75.6%)	
IMC Classificação	Peso Normal	3 (25%)	9 (75%)	1.000
	Sobrepeso	6 (25%)	18 (75%)	
	Obesidade Grau 1	2 (18.2%)	9 (81.8%)	
	Obesidade Grau 2	0 (0%)	3 (100%)	
	Obesidade Grau 3	0 (0%)	3 (100%)	
IMM Classificação	Abaixo do valor de referência	3 (20%)	12 (80%)	1.000
	Dentro do valor de referência	8 (22.9%)	27 (77.1%)	
	Acima do valor de referência	0 (0%)	1 (100%)	
IMG Classificação	Dentro do valor de referência	10 (26.3%)	28 (73.7%)	0.250
	Acima do valor de referência	1 (7.7%)	12 (92.3%)	

1 - Teste exato de Fisher com significância de 95%; 2 - Teste Qui-quadrado com significância de 95%

Tabela 7 - Caracterização quantitativa das amostras

	G1	G2	p-value
Idade (anos)	61.92 ± 4.55	69.79 ± 2.04	0.114
TempoHD (meses)	21.46 ± 8.23	45.48 ± 4.71	0.003 ¹
Hemoglobina (g/dl)	11.38 ± 1.53	11.24 ± 1.28	0.776
UFremovida (ml/h/mmHg)	2090.91 ± 686.23	2614.29 ± 949.86	0.094
IMC (kg/m ²)	26.21 ± 3.44	29.84 ± 7.65	0.127
IMM (kg/m ²)	15.15 ± 3.19	12.98 ± 2.74	0.029 ²
IMG (kg/m ²)	10.71 ± 2.98	15.99 ± 7.06	0.008 ¹

1 - Teste U de Mann-Whitney com intervalo de confiança de 95%; 2 - Teste T para amostras independentes com intervalo de confiança de 95%

TempoHD - Tempo médio de realização a terapêutica de substituição renal (em meses); UFremovida - Média de Ultrafiltração removida mensal; IMC - índice de massa corporal; IMM - índice de massa muscular; IMG - índice de massa gorda

Discussão

Com o presente trabalho de investigação pretendemos caracterizar alguns dos possíveis fatores que influenciam o equilíbrio da população hemodialisada. Procuramos assim, comparando um grupo com equilíbrio considerado normal e um grupo com dificuldades de equilíbrio, analisar as diferenças na idade, tempo da hemodiálise, hemoglobina, a ultrafiltração removida, índice de massa corporal, índice de massa muscular e de massa gorda, e mesmo a toma de ansiolíticos, diabetes, e tempo de prática do exercício físico. Verificamos que a realização de exercício físico e a utilização de ansiolíticos têm influência sobre o equilíbrio postural dos pacientes com doença renal crônica, positiva e negativa, respetivamente. Mais ainda, verificamos que o tempo de hemodiálise tem impacto negativo sobre o equilíbrio postural, enquanto que a quantidade de massa magra tem impacto positivo no mesmo.

A hemodiálise é considerada um fator potencializador do catabolismo muscular. Após 2 horas da realização do tratamento, existe uma quebra das proteínas, levando para valores base, enquanto a quebra de proteínas do corpo todo aumenta. A oxidação do substrato no pós tratamento é significativamente alterada, a existência de carboidratos é mínima enquanto a oxidação dos lípidos e aminoácidos essenciais é acelerada logo, a hemodiálise é considerada um processo catabólico (Ikizler et al., 2002). O objetivo foi comparar as diferenças entre os pacientes que realizam hemodiálise há mais tempo com quem realiza há menos tempo. Relativamente ao estudo, é possível concluir que quem possui maiores níveis de equilíbrio realiza a terapêutica da hemodiálise há menos tempo, possui uma massa muscular superior e apresenta menores níveis de gordura comparando com quem possui menos equilíbrio. Isso deve-se ao tempo de realização da hemodialise, uma vez que este é um processo catabólico, poderá potenciar a perda de massa muscular que assim é superior para quem realiza a terapêutica há mais tempo.

Os ansiolíticos atuam como depressor do sistema nervoso central, criando sonolência e uma redução no equilíbrio postural (Vestergaard, 2008). O seu principal efeito sobre o risco de fratura é medido através do equilíbrio postural, existindo um aumento no risco de quedas (Ensrud et al., 2003). Bramell-Risberg, Jarnlo, Minthon, and Elmståhl (2005) indicam que a demência diminui a velocidade de realização de tarefas, diminuindo a capacidade de equilibrar-se durante uma tarefa de alta velocidade. Comparando com o estudo, é possível observar que o houve melhores resultado a nível do equilíbrio postural, quando não era utilizado ansiolíticos.

A nível do efeito de um programa de exercício físico, várias intervenções que visavam a força e equilíbrio na população que não necessitava de diálise, foram bem sucedidas a nível da

redução do risco de queda (Liu-Ambrose et al., 2008; Morrison, Colberg, Mariano, Parson, & Vinik, 2010), logo é possível esperar resultados semelhantes na população que exerce diálise (Kutner, 2008; Toussaint, Elder, & Kerr, 2010). A implementação de atividade física na rotina dos Idosos, segundo a Organização Mundial de Saúde, inquestionavelmente, promove um aumento da qualidade de vida de várias formas, entre as quais, no equilíbrio, na força, na coordenação, na flexibilidade e na resistência (Pereira, 2007). Tal como os benefícios físicos, também a saúde mental, o controlo motor e as funções cognitivas são favorecidas. A prática de exercício físico, não promove apenas privilégios físicos, mas também sociais, e mesmo que a sua prática se inicie tardiamente, os benefícios são sentidos, essencialmente a nível da diminuição de dores, de estados de incapacidade característicos de idades avançadas, tais como artrite, osteoporose e hipertensão (Organization, 2007).

Gribble and Hertel (2004) concluíram que pacientes que apresentam cansaço, têm uma menor capacidade de equilíbrio em apoio unipedal, pois a musculatura não suporta adequadamente o peso corporal do indivíduo. Comparando o supracitado com os resultados, é possível a percepção do quanto é essencial a realização de um programa de exercício físico para o aumento da massa muscular e força da mesma, de forma a criar uma base estável e prevenir as quedas. O programa é importante para o controlo do índice de massa corporal, pois faz com que exista um aumento do IMM e a diminuição do IMG.

O IMC também pode comprometer o equilíbrio corporal, já que a obesidade compromete a mobilidade (Launer, Harris, Rumpel, & Madans, 1994) e as funções físicas (Apovian et al., 2002). Relativamente ao estudo realizado, é possível analisar que existiu mais pacientes que se encontravam dentro dos valores de referência do teste de equilíbrio quando possuíam um IMG nos valores aconselhados, demonstrando assim que a obesidade influencia negativamente nas tarefas funcionais e, é necessário um maior aporte de massa muscular para conseguir sustentar o corpo.

Marcadores biológicos demonstram que a massa muscular tem tendência a diminuir em metade entre os 20 e os 90 anos (Tzankoff & Norris, 1978). Esta perda está associada ao aumento do risco de queda e osteoporose (Schlicht, Camaione, & Owen, 2001). Um dos princípios para atenuar a perda de massa muscular, é a aplicação de estímulos através de cargas externas em adultos (Schlicht et al., 2001). A literatura demonstra que a aplicação de treinos de força em população idosa resulta no aumento de força e massa muscular dos membros inferiores. Logo, é possível concluir que membros inferiores com capacidade de realizar mais força, fornece uma base de apoio mais estável (Schlicht et al., 2001).

A pouca capacidade de realizar força nos membros inferiores é um fator crucial para o aumento do risco de quedas (Rubenstein & Josephson, 1992), a realização de tarefas funcionais, como a velocidade de marcha (Luukinen, Koski, Laippala, & Kivelä, 1995),

equilíbrio (Gehlsen & Whaley, 1990) e sentar e levantar (Cheng et al., 1998) também foram identificadas como fatores de risco de queda. Comparando com a variável IMM é possível concluir que quanto maior for a taxa da massa muscular, mais estável é a sua base de apoio, logo existe maior capacidade para a realização de tarefas funcionais.

Conclusão

Os resultados do presente estudo demonstram que o equilíbrio postural é superior quando existe a prática de exercício físico e um IMM superior, enquanto a utilização de ansiolíticos, um IMG superior e o tempo superior da realização da terapêutica da hemodiálise têm impacto negativo no equilíbrio postural.

Assim, podemos referir que a realização de exercício físico é essencial para manutenção da massa muscular, importante para manter uma base estável dos membros inferiores através dos estímulos externos, para a regulação da massa gorda, pois esta afeta negativamente a mobilidade e capacidade funcional dos pacientes, aumentando o risco de queda.

6. Conclusão geral

A realização deste estágio foi enriquecedora, tendo existido a oportunidade de lidar com diversas patologias, enriquecendo o conhecimento sobre como intervir nas patologias e as características inerentes às mesmas. Todo o trabalho envolvente do estágio, foi uma mais valia para o desenvolvimento de capacidades, tais como a capacidade de planejar em segurança para as diferentes patologias, capacidade de compreensão de anormalidades decorrentes no treino ou após o mesmo e o planeamento temporal de incremento de cargas.

Relativamente aos objetivos de estágio, adquirir e desenvolver conhecimento sobre esta população específica, de modo a intervir da forma mais adequada foi alcançada devido à realização frequente de fichas de estudo, revisão da literatura realizada (para submeter a publicação em breve) e devido a todo o apoio estrutural recebido. O apoio ao programa de exercício físico foi um sucesso, aumentando em 20% o número de participantes no mesmo, o que fez com que superasse as expectativas, nossas e da instituição. Por último, foi diagnosticado uma lacuna no programa existente e foi criado e implementado um programa de estímulo ao equilíbrio. Os dados provisórios iniciais obtidos demonstraram que foi possível obter resultados significativos ao nível do aumento da taxa de equilíbrio postural.

A existência de uma equipa multidisciplinar é essencial para o bom funcionamento e compreensão dos problemas surgidos. A conexão social também se tornou uma ferramenta imprescindível para o bom funcionamento do programa e o seu aumento de adesão, conseguindo manter a realização do programa sem polémicas.

7. Bibliografia

- Abdel-Rahman, E. M., Yan, G., Turgut, F., & Balogun, R. A. (2011). Long-term morbidity and mortality related to falls in hemodialysis patients: role of age and gender-a pilot study. *Nephron clinical practice*, 118(3), c278-c284.
- Alexander, N. B. (1996). Differential diagnosis of gait disorders in older adults. *Clinics in geriatric medicine*, 12(4), 689-703.
- Apovian, C. M., Frey, C. M., Wood, G. C., Rogers, J. Z., Still, C. D., & Jensen, G. L. (2002). Body mass index and physical function in older women. *Obesity*, 10(8), 740-747.
- Arneson, T. J., Li, S., Liu, J., Kilpatrick, R. D., Newsome, B. B., & Peter, W. L. S. (2013). Trends in hip fracture rates in US hemodialysis patients, 1993-2010. *American Journal of Kidney Diseases*, 62(4), 747-754.
- Bao, Y., Dalrymple, L., Chertow, G. M., Kaysen, G. A., & Johansen, K. L. (2012). Frailty, dialysis initiation, and mortality in end-stage renal disease. *Archives of internal medicine*, 172(14), 1071-1077.
- Barnea, N., Drory, Y., Iaina, A., Lapidot, C., Reisin, E., Eliahou, H., & Kellermann, J. (1980). Exercise tolerance in patients on chronic hemodialysis. *Israel journal of medical sciences*, 16(1), 17-21.
- Bastos, M. G., Bregman, R., & Kirsztajn, G. M. (2010). Chronic kidney diseases: common and harmful, but also preventable and treatable. *Revista da Associacao Medica Brasileira*, 56(2), 248-253.
- Block, G. A., Klassen, P. S., Lazarus, J. M., Ofsthun, N., Lowrie, E. G., & Chertow, G. M. (2004). Mineral metabolism, mortality, and morbidity in maintenance hemodialysis. *Journal of the American Society of Nephrology*, 15(8), 2208-2218.
- Bohannon, R. W. (2006). Single Limb Stance Times: A Descriptive Meta-Analysis of Data From Individuals at Least 60 Years of Age. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 22(1), 70-77.
- Braithwaite, R. S., Col, N. F., & Wong, J. B. (2003). Estimating hip fracture morbidity, mortality and costs. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(3), 364-370.
- Bramell-Risberg, E., Jarnlo, G.-B., Minthon, L., & Elmståhl, S. (2005). Lower gait speed in older women with dementia compared with controls. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 20(5), 298-305.
- Castaneda, C., Gordon, P. L., Uhlin, K. L., Levey, A. S., Kehayias, J. J., Dwyer, J. T., . . . Singh, M. F. (2001). Resistance training to counteract the catabolism of a low-protein diet in patients with chronic renal insufficiency: a randomized, controlled trial. *Annals of internal medicine*, 135(11), 965-976.

- Cheng, P.-T., Liaw, M.-Y., Wong, M.-K., Tang, F.-T., Lee, M.-Y., & Lin, P.-S. (1998). The sit-to-stand movement in stroke patients and its correlation with falling. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 79(9), 1043-1046.
- Colberg, S. R., Sigal, R. J., Fernhall, B., Regensteiner, J. G., Blissmer, B. J., Rubin, R. R., . . . Braun, B. (2010). Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Diabetes care*, 33(12), e147-e167.
- Cook, W. L., Tomlinson, G., Donaldson, M., Markowitz, S. N., Naglie, G., Sobolev, B., & Jassal, S. V. (2006). Falls and fall-related injuries in older dialysis patients. *Clinical journal of the American Society of Nephrology*, 1(6), 1197-1204.
- Cunningham, J., Danese, M., Olson, K., Klassen, P., & Chertow, G. M. (2005). Effects of the calcimimetic cinacalcet HCl on cardiovascular disease, fracture, and health-related quality of life in secondary hyperparathyroidism. *Kidney international*, 68(4), 1793-1800.
- Delgado, C., Shieh, S., Grimes, B., Chertow, G. M., Dalrymple, L. S., Kaysen, G. A., . . . Johansen, K. L. (2015). Association of self-reported frailty with falls and fractures among patients new to dialysis. *American journal of nephrology*, 42(2), 134-140.
- Deligiannis, A., Kouidi, E., Tassoulas, E., Gigis, P., Tourkantonis, A., & Coats, A. (1999). Cardiac effects of exercise rehabilitation in hemodialysis patients. *International journal of cardiology*, 70(3), 253-266.
- Deligiannis, A., Kouidi, E., & Tourkantonis, A. (1999). Effects of physical training on heart rate variability in patients on hemodialysis. *The American journal of cardiology*, 84(2), 197-202.
- DePaul, V., Moreland, J., Eager, T., & Clase, C. M. (2002). The effectiveness of aerobic and muscle strength training in patients receiving hemodialysis and EPO: a randomized controlled trial. *American Journal of Kidney Diseases*, 40(6), 1219-1229.
- Desmet, C., Beguin, C., Swine, C., Jadoul, M., & Group, U. C. d. L. C. (2005). Falls in hemodialysis patients: prospective study of incidence, risk factors, and complications. *American Journal of Kidney Diseases*, 45(1), 148-153.
- Diesel, W., Noakes, T. D., Swanepoel, C., & Lambert, M. (1990). Isokinetic muscle strength predicts maximum exercise tolerance in renal patients on chronic hemodialysis. *American Journal of Kidney Diseases*, 16(2), 109-114.
- Ensrud, K. E., Blackwell, T., Mangione, C. M., Bowman, P. J., Bauer, D. C., Schwartz, A., . . . Whooley, M. A. (2003). Central nervous system active medications and risk for fractures in older women. *Archives of internal medicine*, 163(8), 949-957.
- Etgen, T., Chonchol, M., Förstl, H., & Sander, D. (2012). Chronic kidney disease and cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *American journal of nephrology*, 35(5), 474-482.
- Fazendeiro, J. (2011). Manual de hemodiálise para enfermeiros. *Coimbra, Almedina, Fresenius Medical Care*.

- Fouque, D., Vennegoor, M., Ter Wee, P., Wanner, C., Basci, A., Canaud, B., . . . Martin-Malo, A. (2007). EBPG guideline on nutrition. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 22(suppl_2), ii45-ii87.
- Gardner, A. W., & Poehlman, E. T. (1995). Exercise rehabilitation programs for the treatment of claudication pain: a meta-analysis. *Jama*, 274(12), 975-980.
- Garrison, R. J., Kannel, W. B., Stokes, J., & Castelli, W. P. (1987). Incidence and precursors of hypertension in young adults: the Framingham Offspring Study. *Preventive medicine*, 16(2), 235-251.
- Gehlsen, G. M., & Whaley, M. H. (1990). Falls in the elderly: Part II, Balance, strength, and flexibility. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 71(10), 739-741.
- Gribble, P. A., & Hertel, J. (2004). Effect of hip and ankle muscle fatigue on unipedal postural control. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 14(6), 641-646.
- Hall, J. E., Kuo, J. J., da Silva, A. A., de Paula, R. B., Liu, J., & Tallam, L. (2003). Obesity-associated hypertension and kidney disease. *Current opinion in nephrology and hypertension*, 12(2), 195-200.
- Headley, S., Germain, M., Mailloux, P., Mulhern, J., Ashworth, B., Burris, J., . . . Welles, R. (2002). Resistance training improves strength and functional measures in patients with end-stage renal disease. *American Journal of Kidney Diseases*, 40(2), 355-364.
- Herzog, C. A., Ma, J. Z., & Collins, A. J. (1998). Poor long-term survival after acute myocardial infarction among patients on long-term dialysis. *New England journal of medicine*, 339(12), 799-805.
- Hiatt, W. R., Regensteiner, J. G., Hargarten, M. E., Wolfel, E. E., & Brass, E. P. (1990). Benefit of exercise conditioning for patients with peripheral arterial disease. *Circulation*, 81(2), 602-609.
- Ifudu, O. (1998). Care of patients undergoing hemodialysis. *New England journal of medicine*, 339(15), 1054-1062.
- Ikizler, T. A., Pupim, L. B., Brouillette, J. R., Levenhagen, D. K., Farmer, K., Hakim, R. M., & Flakoll, P. J. (2002). Hemodialysis stimulates muscle and whole body protein loss and alters substrate oxidation. *American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism*, 282(1), E107-E116.
- Isaacs, R. B., Lobo, P. I., Nock, S. L., Hanson, J. A., Ojo, A. O., & Pruett, T. L. (2000). Racial disparities in access to simultaneous pancreas-kidney transplantation in the United States. *American Journal of Kidney Diseases*, 36(3), 526-533.
- Ismail, N., Hakim, R. M., Oreopoulos, D. G., & Patrikarea, A. (1993). Renal replacement therapies in the elderly: Part 1. Hemodialysis and chronic peritoneal dialysis. *American Journal of Kidney Diseases*, 22(6), 759-782.
- Jassal, Coulshed, Douglas, & Stout. (1997). Autonomic neuropathy predisposing to arrhythmias in hemodialysis patients. *American Journal of Kidney Diseases*, 30(2), 219-223.
- Jassal, Douglas, & Stout. (1998). Prevalence of central autonomic neuropathy in elderly dialysis patients. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the*

- European Dialysis and Transplant Association-European Renal Association*, 13(7), 1702-1708.
- Johansen, K. L. (1999). Physical Functioning and Exercise Capacity in Patient on Dialysis. *Advances in renal replacement therapy*, 6(2), 141-148.
- Johansen, K. L. (2007). Exercise in the end-stage renal disease population. *Journal of the American Society of Nephrology*, 18(6), 1845-1854.
- Johansen, K. L., Chertow, G. M., Jin, C., & Kutner, N. G. (2007). Significance of frailty among dialysis patients. *Journal of the American Society of Nephrology*, 18(11), 2960-2967.
- Johansen, K. L., & Painter, P. (2012). Exercise in individuals with CKD. *American Journal of Kidney Diseases*, 59(1), 126-134.
- Kenney, W. L., Wilmore, J., & Costill, D. (2015). *Physiology of sport and exercise 6th edition: Human kinetics*.
- Koufaki, P., Mercer, T. H., & Naish, P. F. (2002). Effects of exercise training on aerobic and functional capacity of end-stage renal disease patients. *Clinical physiology and functional imaging*, 22(2), 115-124.
- Kouidi, E., Albani, M., Natsis, K., Megalopoulos, A., Gigis, P., Guiba-Tziampiri, O., . . . Deligiannis, A. (1998). The effects of exercise training on muscle atrophy in haemodialysis patients. *Nephrology, dialysis, transplantation: official publication of the European Dialysis and Transplant Association-European Renal Association*, 13(3), 685-699.
- Kressig, R. W., Wolf, S. L., Sattin, R. W., O'grady, M., Greenspan, A., Curns, A., & Kutner, M. (2001). Associations of Demographic, Functional, and Behavioral Characteristics with Activity-Related Fear of Falling Among Older Adults Transitioning to Frailty. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49(11), 1456-1462.
- Kurella, M., Covinsky, K. E., Collins, A. J., & Chertow, G. M. (2007). Octogenarians and Nonagenarians Starting Dialysis in the United States. *Annals of internal medicine*, 146(3), 177-183.
- Kutner, N. G. (2008). Promoting functioning and well-being in older CKD patients: review of recent evidence. *International urology and nephrology*, 40(4), 1151.
- Launer, L. J., Harris, T., Rumpel, C., & Madans, J. (1994). Body mass index, weight change, and risk of mobility disability in middle-aged and older women: the epidemiologic follow-up study of NHANES I. *Jama*, 271(14), 1093-1098.
- Levey, A. S., & Coresh, J. (2012). Chronic kidney disease. *The lancet*, 379(9811), 165-180.
- Li, M., Tomlinson, G., Naglie, G., Cook, W. L., & Jassal, S. V. (2007). Geriatric comorbidities, such as falls, confer an independent mortality risk to elderly dialysis patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 23(4), 1396-1400.
- Liu-Ambrose, T., Donaldson, M. G., Ahamed, Y., Graf, P., Cook, W. L., Close, J., . . . Khan, K. M. (2008). Otago home-based strength and balance retraining improves executive functioning in older fallers: a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(10), 1821-1830.

- Luukinen, H., Koski, K., Laippala, P., & Kivelä, S.-L. (1995). Predictors for recurrent falls among the home-dwelling elderly. *Scandinavian journal of primary health care*, 13(4), 294-299.
- Macário, F. (2013). Tratamento substitutivo renal da doença renal crónica estágio V em Portugal. *Relatório do Gabinete de Registo da Sociedade Portuguesa de Nefrologia*. Available from: URL: http://www.spnefro.pt/comissoes_gabinetes/Gabinete_registo_2012/registo_2012.pdf.
- Mahoney, R. (1965). Barthel index (BI). Surya Shah, PhD, OTD, MEd, OTR, FAOTA, Professor Occupational Therapy and Neurology, Visiting Professor Neurorehabilitation, University of Tennessee Health Sciences Center, 930, 1.
- Mannarino, E., Pasqualini, L., Menna, M., Maragoni, G., & Orlandi, U. (1989). Effects of physical training on peripheral vascular disease: a controlled study. *Angiology*, 40(1), 5-10.
- Marques, M. C. (2004). *O trabalho de força no alto rendimento desportivo: Da teoria à prática*.
- Matvéiev, L., & Ruas, M. (1986). *Fundamentos do treino desportivo*.
- Mayer, G., Thum, J., & Graf, H. (1989). Anaemia and reduced exercise capacity in patients on chronic haemodialysis. *Clinical Science*, 76(3), 265-268.
- Medeiros, P. (2012). *O seu treinador pessoal: A Esfera dos Livros*.
- Medicine, A. C. o. S. (2012). *ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription*: Lippincott Williams & Wilkins.
- Medicine, A. C. o. S. (2013). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*: Lippincott Williams & Wilkins.
- Medicine, A. C. o. S., & Ehrman, J. K. (2010). *ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription*: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- Miniño, A. M., Anderson, R. N., Fingerhut, L. A., Boudreault, M. A., & Warner, M. (2006). Deaths: injuries, 2002. *National vital statistics reports*, 54(10), 1-124.
- Moore, G., Durstine, J. L., & Painter, P. (2016). *ACSM's Exercise Management for Persons With Chronic Diseases and Disabilities, 4E*: Human Kinetics.
- Morrison, S., Colberg, S. R., Mariano, M., Parson, H. K., & Vinik, A. I. (2010). Balance training reduces falls risk in older individuals with type 2 diabetes. *Diabetes care*, 33(4), 748-750.
- Nowicki, M., Zwiech, R., Dryja, P., & Sobański, W. (2009). Autonomic neuropathy in hemodialysis patients: questionnaires versus clinical tests. *Clinical and experimental nephrology*, 13(2), 152-155.
- Oh-Park, M., Fast, A., Gopal, S., Lynn, R., Frei, G., Drenth, R., & Zohman, L. (2002). Exercise for the dialyzed: aerobic and strength training during hemodialysis. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 81(11), 814-821.

- Organization, W. H. (2007). Everybody's business--strengthening health systems to improve health outcomes: WHO's framework for action.
- Organization, W. H. (2010). Global recommendations on physical activity for health.
- Painter, P., Carlson, L., Carey, S., Paul, S. M., & Myll, J. (2000). Physical functioning and health-related quality-of-life changes with exercise training in hemodialysis patients. *American Journal of Kidney Diseases*, 35(3), 482-492.
- Painter, P., & Zimmerman, S. W. (1986). Exercise in end-stage renal disease. *American Journal of Kidney Diseases*, 7(5), 386-394.
- Panorchan, K., Nongnuch, A., El-Kateb, S., Goodlad, C., & Davenport, A. (2015). Changes in muscle and fat mass with haemodialysis detected by multi-frequency bioelectrical impedance analysis. *European journal of clinical nutrition*, 69(10), 1109.
- Pereira, M. (2007). *Verificar a Eficácia de Diferente smodalidades de Exercício Físico, no Aumento do Equilíbrio, em Idosos.*
- Pinto, B. M., Marcus, B. H., Patterson, R. B., Roberts, M., Colucci, A., & Braun, C. (1997). On-site versus home exercise programs: psychological benefits for individuals with arterial claudication. *Journal of Aging and Physical Activity*, 5(4), 311-328.
- Polner, K., Szeifert, L., Vámos, E., Ambrus, C., Molnár, M., Ladányi, E., . . . Kopp, M. (2011). Psychosocial characteristics and self-reported functional status in patients on maintenance dialysis in Hungary. *Clinical nephrology*, 76(6), 455.
- Reboredto, M. d. M., Paula, R. B. d., Henrique, D. M. N., & Bastos, M. G. (2007). Exercício físico em pacientes dialisados. *Rev. bras. med. esporte*, 427-430.
- Roberts, Jeffrey, C., Carlisle, G., & Brierley, E. (2007). Prospective investigation of the incidence of falls, dizziness and syncope in haemodialysis patients. *International urology and nephrology*, 39(1), 275-279.
- Roberts, Kenny, R. A., & Brierley, E. (2003). Are elderly haemodialysis patients at risk of falls and postural hypotension? *International urology and nephrology*, 35(3), 415-421.
- Roshanravan, B., Khatrri, M., Robinson-Cohen, C., Levin, G., Patel, K. V., De Boer, I. H., . . . Kestenbaum, B. (2012). A prospective study of frailty in nephrology-referred patients with CKD. *American Journal of Kidney Diseases*, 60(6), 912-921.
- Rubenstein, L., & Josephson, K. (1992). Falls in the elderly: causes and preventive approaches. *Falls, Balance, and Gait Disorders in the Elderly*. Amsterdam: Elsevier, 21-38.
- Ruivo. (2015). Manual de Avaliação e Prescrição de Exercício. Lisboa.
- Ruivo, R. (2015). *Manual de Avaliação e Prescrição de Exercício.*
- Sattin, R. W., LAMBERT HUBER, D. A., DEVITO, C. A., RODRIGUEZ, J. G., ROS, A., BACCHELLI, S., . . . Waxweiler, R. J. (1990). The incidence of fall injury events among the elderly in a defined population. *American journal of epidemiology*, 131(6), 1028-1037.
- Schlicht, J., Camaione, D. N., & Owen, S. V. (2001). Effect of intense strength training on standing balance, walking speed, and sit-to-stand performance in older adults. *The*

- Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(5), M281-M286.
- Silva, D. K., & Nahas, M. V. (2008). Prescrição de exercícios físicos para pessoas com doença vascular periférica. *Revista brasileira de Ciência e Movimento*, 10(1), 55-61.
- Stopka, C., Wolper, R., Scott, K., Seeger, J., Ballinger, R., & Graves, J. (1998). Pain-free exercise training for people with peripheral vascular disease? *PALAESTRA-MACOMB ILLINOIS*, 14, 20-23.
- Sundberg, C. J., Jansson, A., Edling, C., & Wadman, M. (2010). Physical activity in the prevention and treatment of disease. *Professional Associations for Physical Activity*.
- Tentori, F., McCullough, K., Kilpatrick, R. D., Bradbury, B. D., Robinson, B. M., Kerr, P. G., & Pisoni, R. L. (2014). High rates of death and hospitalization follow bone fracture among hemodialysis patients. *Kidney international*, 85(1), 166-173.
- Tinetti, M. E., & Powell, L. (1993). Fear of falling and low self-efficacy: a cause of dependence in elderly persons. *Journal of gerontology*.
- Tinetti, M. E., Speechley, M., & Ginter, S. F. (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *New England journal of medicine*, 319(26), 1701-1707.
- Tinetti, M. E., & Williams, C. S. (1997). Falls, injuries due to falls, and the risk of admission to a nursing home. *New England journal of medicine*, 337(18), 1279-1284.
- Tinetti, M. E., & Williams, C. S. (1998). The effect of falls and fall injuries on functioning in community-dwelling older persons. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 53(2), M112-M119.
- Toussaint, N. D., Elder, G. J., & Kerr, P. G. (2010). *A rational guide to reducing fracture risk in dialysis patients*. Paper presented at the Seminars in dialysis.
- Tzankoff, S. P., & Norris, A. H. (1978). Longitudinal changes in basal metabolism in man. *Journal of Applied Physiology*, 45(4), 536-539.
- Vestergaard, P. (2008). Skeletal effects of central nervous system active drugs: anxiolytics, sedatives, antidepressants, lithium and neuroleptics. *Current drug safety*, 3(3), 185-189.
- Wilmore, J., Costill, D., & Kenney, W. (1999). Prescription of exercise for health and fitness. *Physiology of sports and exercise*, 620-624.